



*Азаров А.В.^{1,2}, Глезер М.Г.^{1,2}, Журавлев А.С.^{1,2}, Рафаели Т.Р.¹,
Семитко С.П.¹, Гюльмисарян К.В.¹, Курносов С.А.²

СТРАТЕГИЯ ОТСРОЧЕННОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА БЕЗ ИМПЛАНТАЦИИ СТЕНТА ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST, ОБУСЛОВЛЕННОМ МАССИВНЫМ ТРОМБОЗОМ ИНФАРКТ-СВЯЗАННОЙ АРТЕРИИ

¹ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, 8/2, г. Москва 119991, Российская Федерация;

²ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», ул. Щепкина, 61/2, г. Москва 129110, Российская Федерация.

***Ответственный автор:** Азаров Алексей Викторович, к.м.н., доц. каф. интервенционной кардиоангиологии, Институт профессионального образования, ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет); зав. отд. эндоваскулярного лечения ССЗ и нарушения ритма; вед. науч. сотрудник, ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», ул. Рождественская 11, кв. 416, г. Мытищи 141002, Московская область, Российская Федерация, e-mail: azarov_al@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7061-337X

Глезер Мария Генриховна, д.м.н., профессор, проф. каф. кардиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики, Институт клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет); зав. каф. кардиологии, ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», e-mail: cardiolog@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-0995-1924

Журавлев Андрей Сергеевич, врач-ординатор каф. интервенционной кардиоангиологии, Институт профессионального образования, ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет); мл. науч. сотр. отделения рентгенэндоваскулярной хирургии, ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», e-mail: zhuravlev_and@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-9130-707X

Рафаели Ионатан Рафаелович, д.м.н., сердечно-сосудистый хирург, НПЦИК, ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), e-mail: rafaeli50@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-0495-2645

Семитко Сергей Петрович, д.м.н., проф. каф. интервенционной кардиоангиологии, Институт профессионального образования; директор, НПЦИК, ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), e-mail: semitko@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1268-5145

Гюльмисарян Карен Вадимович, врач по РЗДиЛ, НПЦИК, ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), e-mail: Kengyulmisaryan@gmail.ru, ORCID: 0000-0002-8985-2220

Курносов Сергей Алексеевич, науч. сотру. отд. рентгенэндоваскулярной хирургии, ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», e-mail: sergey.kurnosov.88@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6820-1536

РЕЗЮМЕ

Цель. Оценить госпитальные ангиографические и пятилетние постгоспитальные клинические исходы применения стратегии чрескожного вмешательства без имплантации стента с методикой немедленного стентирования коронарных артерий у пациентов ИМпST и массивным коронарным тромбозом.

Материал и методы. В исследование включены 116 пациентов с первичным инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST и признаками массивного тромбоза в просвете магистральной эпикардиальной коронарной артерии по TIMI thrombus grade score больше 3 после восстановления антеградного кровотока. В 1-ой группе отсроченного вмешательства на первичном этапе кровотока восстанавливали с помощью инфляции баллона небольшого диаметра и/или мануальной вакуумной тромбосапирации до достижения стабильного кровотока TIMI 3, при контрольной коронарной ангиографии (КАГ) на 5-6 сутки у 36 человек стент имплантирован не был по причине незначимости стеноза инфаркт-ответственной коронарной артерии (стеноз менее 50% по QCA). Немедленная имплантация стента была произведена у 78 человек (группа 2). Первичная конечная точка: частота неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, включающая в себя общую смертность, повторный инфаркт миокарда, повторную реваскуляризацию инфаркт-ответственной артерии. Вторичная конечная точка: частота достижения оптимальной миокардиальной перфузии по данным ангиографии – кровотока по TIMI и Myocardial Blush Grade после «индексной» процедуры.

Результаты. Медианный период наблюдения составил 47 месяцев. Частота первичной конечной точки (MACE) составила 15,8% в 1-ой группе и 23,1% – во 2-ой группе, без статистически значимого различия ($p=0,408$). Общая смертность (10,5% и 11,7%), частота повторного инфаркта миокарда (2,6% и 5,1%), частота повторной реваскуляризации целевого сосуда (2,6% и 6,4%) были без значимого преимущества между подгруппами. Оптимальная реперфузия (TIMI-3 и по шкале Myocardial Blush Grade 2-3 после первичной процедуры) была достигнута у значительно ($p=0,02$) большего числа пациентов в 1 группе (89%), чем во 2-ой (69,2%). Резолюция сегмента ST $\geq 70\%$ после вмешательства была достигнута в 87% случаев в 1 группе и в 64,1% случаев во 2-ой ($p=0,011$).

Заключение. У пациентов с ИМпST, обусловленном массивным коронарным тромбозом, метод отсроченного чрескожного вмешательства увеличивает частоту достижения оптимального кровотока, вероятность резолюции сегмента ST и позволяет в 50% случаях избежать имплантации стента в инфаркт-связанную артерию по сравнению с методикой немедленного стентирования. Оба метода имеют сопоставимые госпитальные и пятилетние клинические риски.

Ключевые слова: отсроченное стентирование коронарной артерии, отсроченное вмешательство без стента, острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, массивный тромбоз инфаркт-связанной артерии.

Вклад авторов. Все авторы соответствуют критериям авторства ICMJE, принимали участие в подготовке статьи, наборе материала и его обработке.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование статьи. Работа выполнена без задействования грантов и финансовой поддержки от общественных, некоммерческих и

коммерческих организаций.

Информация и соблюдение этических норм. Протокол научно-исследовательской работы одобрен локальным этическим комитетом ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) и соответствовал принципам, изложенным в Хельсинкской декларации. Подписанное информированное согласие на проведение процедуры было получено от всех пациентов.

✉ AZAROV_AL@MAIL.RU

Для цитирования: Азаров А.В., Глезер М.Г., Журавлев А.С., Рафаели Т.Р., Семитко С.П., Гюльмисарян К.В., Курносов С.А. Стратегия отсроченного вмешательства без имплантации стента при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST, обусловленном массивным тромбозом инфаркт-связанной артерии. Евразийский кардиологический журнал. 2023;(3):36-43. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2023-3-36-43>

Рукопись получена: 07.06.2023 | Рецензия получена: 12.08.2023 | Принята к публикации: 14.08.2023

© Азаров А.В., Глезер М.Г., Журавлев А.С., Рафаели Т.Р., Семитко С.П., Гюльмисарян К.В., Курносов С.А., 2023

Данная статья распространяется на условиях «открытого доступа», в соответствии с лицензией CC BY-NC-SA 4.0 («Attribution-NonCommercial-ShareAlike») / «Атрибуция-Некоммерчески-Сохранение Условий» 4.0), которая разрешает неограниченное некоммерческое использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии указания автора и источника. Чтобы ознакомиться с полными условиями данной лицензии на русском языке, посетите сайт: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru>



*Alexey V. Azarov^{1,2}, Maria G. Glezer^{1,2}, Andrey S. Zhuravlev^{1,2}, Ionatan R. Rafaeli¹,
Sergey P. Semitko¹, Karen V. Gyul'misaruyan¹, Sergey A. Kurnosov²

STRATEGY OF DELAYED INTERVENTION WITHOUT STENT IMPLANTATION IN MYOCARDIAL INFARCTION WITH ST SEGMENT ELEVATION CAUSED BY MASSIVE THROMBOSIS OF THE INFARCT-RELATED ARTERY

¹I.M. SECHENOV FIRST MOSCOW STATE MEDICAL UNIVERSITY,
8/2, TRUBETSKAYA STR., MOSCOW 119991, RUSSIAN FEDERATION;

²M.F. VLADIMIRSKIY MOSCOW REGIONAL RESEARCH AND CLINICAL INSTITUTE («MONIKI»),
61/2, SHCHEPKINA STR., MOSCOW 129110, RUSSIAN FEDERATION.

*Corresponding author: V. Azarov, Cand. Of Sci. (Med.), Associate Professor of the Chair of Interventional Cardioangiography, Institute of Professional Education, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Head of the Department of Endovascular Treatment of Cardiovascular Diseases and Rhythm Disorder, Leading Researcher, M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute («MONIKI»), 11 Rozhdestvenskaya street, apt. 416, Mytishchi 141002, Moscow Region, Russian Federation, e-mail: azarov_al@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7061-337X

Maria G. Glezer, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Chair of Cardiology, Functional and Ultrasound Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Head of the Chair of Cardiology, M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute («MONIKI»), e-mail: cardiolog@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-0995-1924

Andrey S. Zhuravlev, Resident of the Chair of Interventional Cardioangiography, Institute of Professional Education, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Junior Researcher of the Department of X-ray endovascular surgery, M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute («MONIKI»), e-mail: zhuravlev_and@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-9130-707X

Ionatan R. Rafaeli, Dr. of Sci. (Med.), Cardiovascular surgeon of the Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiography, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, e-mail: rafaeli50@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-0495-2645

Sergey P. Semitko, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Chair of Interventional Cardioangiography, Institute of Professional Education; Director, Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiography, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, e-mail: semitko@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1268-5145

Karen V. Gyul'misaruyan, Endovascular surgeon, Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiography, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, e-mail: Kengyulmisaryan@gmail.ru, ORCID: 0000-0002-8985-2220

Sergey A. Kurnosov, Researcher of the Department of X-ray endovascular surgery, M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute («MONIKI»), e-mail: sergey.kurnosov.88@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6820-1536

ABSTRACT

Aim. Introduction. To evaluate in-hospital angiographic and five-year posthospital clinical outcomes of percutaneous intervention strategy without stent implantation with immediate coronary artery stenting technique in STEMI patients with massive coronary thrombosis.

Material and methods. The study enrolled 116 patients with primary STEMI myocardial infarction with the signs of massive thrombosis in the lumen of the main epicardial coronary artery with TIMI thrombus grade greater than 3 after antegrade blood flow restoration. In the 1st group of delayed intervention at the primary stage the blood flow was restored by small diameter balloon inflation and/or manual vacuum thrombus aspiration until stable TIMI grade 3 blood flow was achieved, at control CAG on day 5-6 in 36 people the stent was not implanted due to insignificance of infarct-related coronary artery stenosis (stenosis less than 50% according to QCA). Immediate stent implantation was performed in 78 patients (group 2). The primary endpoint was the incidence of adverse cardiovascular events, including total mortality, recurrent myocardial infarction, repeated revascularization of the infarct-responsive artery. Secondary endpoint: frequency of achieving optimal myocardial perfusion as measured by angiography – TIMI blood flow and Myocardial Blush Grade.

Results. The median follow-up period was 47 months. The incidence of the primary end point (MACE) was 15,8% in group 1 and 23,1% in group 2, with no statistically significant difference ($p=0,408$). Overall mortality (10,5% and 11,7%), the rate of repeat myocardial infarction (2,6% and 5,1%), and the rate of repeat target vessel revascularization (2,6% and 6,4%) were without significant advantage between subgroups. Optimal reperfusion (TIMI-3 and Myocardial Blush Grade 2-3 after primary procedure was achieved in significantly ($p=0,02$) more patients in group 1 (89%) than in group 2 (69,2%) ST segment resolution $\geq 70\%$ after intervention was achieved in 87% of cases in group 1 and in 64,1% of cases in group 2 ($p=0,011$).

Conclusion. In STEMI patients with massive coronary thrombosis, the method of delayed percutaneous intervention increases the rate of achieving optimal blood flow and allows avoiding stent implantation in the infarct-related artery in 50% of cases as compared to the method of immediate stenting. Both methods have comparable hospital and five-year clinical risks.

Key words: delayed coronary artery stenting, delayed intervention without stent, ST-elevation acute myocardial infarction, massive infarct-associated artery thrombosis.

Authors' contributions. All authors meet the ICMJE criteria for authorship, participated in the preparation of the article, the collection of material and its processing.

Conflict of Interest. No conflict of interest. All authors declare that there is no potential conflict of interest requiring disclosure in this article.

Funding for the article. The work was carried out without the involvement of grants and financial support from public, non-profit and commercial

organizations.

Information about ethics. The study was performed in accordance with the standards of good clinical practice and the principles of the Declaration of Helsinki. The protocol of the scientific research was approved by the local ethics committee of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Written informed consent was obtained from all participants prior to enrollment in the study.

✉ AZAROV_AL@MAIL.RU

For citation: Alexey V. Azarov, Maria G. Glezer, Andrey S. Zhuravlev, Ionatan R. Rafaeli, Sergey P. Semitko, Karen V. Gyul'misaruyan, Sergey A. Kurnosov. Strategy of delayed intervention without stent implantation in myocardial infarction with ST segment elevation caused by massive thrombosis of the infarct-related artery. Eurasian heart journal. 2023;(3):36-43 (In Russ.). <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2023-3-36-43>

Received: 07.06.2023 | Revision Received: 12.08.2023 | Accepted: 14.08.2023

© Alexey V. Azarov, Maria G. Glezer, Andrey S. Zhuravlev, Ionatan R. Rafaeli, Sergey P. Semitko, Karen V. Gyul'misaruyan, Sergey A. Kurnosov, 2023

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ВВЕДЕНИЕ

Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST (ИМнСТ) в основном обусловлен острой магистральной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии (ИСКА), причиной которой в подавляющем большинстве является разрыв богатой липидами атеросклеротической бляшки [1,2]. Однако у 1/3 пациентов после восстановления коронарного кровотока выявляется остаточный массивный тромбоз ИСКА, соответствующий уровню 3 и более по шкале TTG (TIMI thrombus grade score), что ассоциировано с более высоким риском кардиальной смерти [3,4].

Современным стандартом лечения острого ИМнСТ является проведение чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) с имплантацией стента с лекарственным покрытием в ИСКА. [1,5]. Помимо того, что и дилатация коронарным баллонным катетером, и имплантация стента рекомендованным давлением в сохраняющиеся тромботические массы неизбежно несут риск развития дистальной эмболизации и, как следствие, приводят к ухудшению перфузии миокарда, но и сам по себе коронарный стент в дальнейшем повышает риски развития внутрисосудистых осложнений, таких как тромбоз и рестеноз внутри стента, особенно у пациентов с массивной тромботической нагрузкой, а имплантация стента в остаточное стенотическое поражение не влияет на кардиальную смерть [4,6-9].

Стратегия отсроченного стентирования коронарных артерий (ОСКА) при массивном коронарном тромбозе показала успешные результаты и свидетельствует о том, что в 10-40% случаев у этих пациентов отсутствует субстрат для имплантации стента [9-11].

Однако вопросы отдаленных результатов у пациентов, которым при ОСКА не имплантировали стент, остаются нерешенными.

Целью данной работы является оценить непосредственные ангиографические и пятилетние клинические исходы применения стратегии чрескожного коронарного вмешательства без имплантации стента с методикой немедленного стентирования коронарных артерий у пациентов ИМнСТ и массивным коронарным тромбозом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на базе ГБУЗ МО «Мытищинская городская клиническая больница» и Научно-практического центра Интервенционной Кардиоангиологии (Сеченовский университет); в период с января 2013 по февраль 2018 года поволился набор пациентов и до 2022 года – период наблюдения.

Критерии включения в исследование. Возраст от 18 лет, острый (первичный) ИМнСТ, сроки от дебюта ангинозного статуса не более 12 часов, ангиографические признаки массивного тромба в просвете магистральной эпикардиальной коронарной артерии (TTG 3-5) после восстановления антеградного кровотока, диаметр инфаркт-связанной коронарной артерий не менее 2,5 мм, полученное информированное согласие на проведение ЧКВ.

Критерии не включения в исследование. Наличие в анамнезе ранее перенесенного ИМ или реваскуляризации миокарда по поводу хронической ИБС, истинный кардиогенный шок на момент поступления, пациенты с циррозом печени, состояния и заболевания, при которых невозможно проведение двойной антиагрегантной терапии, беременность.

Всего было включено 153 пациента, которые были разделены на две группы в зависимости от методики реваскуляризации. В 1-й группе (78 пациентов) применялась общепри-

нятая методика немедленной имплантации стента (НСКА), во 2-й группе (75 пациентов) – методика ОСКА, из которых у 38 имплантация стента не выполнялась. В данной статье поведен анализ результатов 116 пациентов – 78 в группе НСКА и 36 пациентов из группы ОСКА, которым по результатам контрольной КАГ не проводилась имплантация стентов.

Методы реваскуляризации. Первичное ЧКВ в группе НСКА выполнялось согласно стандартной методике: восстановление кровотока (механическая реканализация, баллонная ангиопластика и/или мануальная вакуумная тромбоаспирация) и имплантация стента с лекарственным покрытием. Первичное ЧКВ в группе ОСКА выполнялось в два этапа: первый этап – так называемая «индексная» процедура, направленная на достижение стабильного антеградного коронарного кровотока ИСКА не менее уровня TIMI-3 на серии контрольных ангиографических съемок с интервалом в 10 мин. с применением минимальной инвазивной механической стратегии (МИМС) и созданием оптимальной гипокоагуляционной среды. При этом МИМС подразумевала реканализацию тромботической окклюзии коронарным проводником, в случае не восстановления кровотока дополнительно выполнялась стандартная баллонная вазодилатация (диаметр баллонного катетера не превышал 1,5 или 2,0 мм) и/или мануальной вакуумной тромбоаспирации (аспирационный катетер 6 Fr Export, ASAP). В случае наличия коронарного кровотока TIMI-3 на этапе диагностической процедуры в сочетании с резольцией сегмента ST на ЭКГ не менее 70% от исходного МИМС соответственно не выполнялась.

На втором этапе (через 5-6 суток) выполнялась контрольная коронарография. При отсутствии ангиографически значимого стенотического поражения или при стенотическом поражении менее 50% по данным количественной КАГ (Quantitative coronary angiography (QCA)) имплантация стента в ИСКА не выполнялась.

Ангиографическое исследование. КАГ выполняли при поступлении и повторно на 5-6 сут. При КАГ оценивали показатели коронарного кровотока и миокардиального контрастирования: оценивали коронарный кровоток по шкале TIMI flow grade, corrected TIMI frame count (CTFC), степень миокардиального контрастирования – по шкале Myocardial Blush Grade (MBG). Степень тромботической нагрузки оценивали по TIMI thrombus grade score (TTG) после восстановления кровотока по ИСКА.

Фармакологическое сопровождение. При поступлении все пациенты получали двойную дезагрегантную терапию в виде 300 мг ацетилсалициловой кислоты в сочетании с нагрузочной дозой клопидогрела 600 мг или тикагрелора 180 мг. После проведения КАГ все пациенты получали блокаторы IIb/IIIa гликопротеиновых рецепторов в течение 24-48 ч. С первого дня госпитализации и до выписки все пациенты получали аторвастатин в дозе 80 мг, продолжали двойную дезагрегантную терапию ацетилсалициловой кислотой в дозе 75-100 мг в сочетании с препаратом клопидогрел в дозе 75 мг или тикагрелор в суточной дозе 180 мг, а также получали β-адреноблокаторы, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, при необходимости – диуретики и ингибиторы протонной помпы. Эта же терапия была рекомендована для применения в постгоспитальном периоде.

Конечные точки. На госпитальном этапе и в отдаленном периоде наблюдения оценивали следующие показатели: первичную комбинированную конечную точку – неблагоприятные сердечно-сосудистые события (MACE), включающую в себя

общую смертность, повторный ИМ, повторную реваскуляризацию целевого сосуда и большие клинически значимые кровотечения. Вторичная конечная точка: частота достижения оптимальной миокардиальной перфузии по данным ангиографии (TIMI, MBG) после «индексной» процедуры.

Протокол научно-исследовательской работы одобрен локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) и соответствовал принципам, изложенным в Хельсинкской декларации. Подписанное информированное согласие на проведение процедуры было получено от всех пациентов.

Статистическая обработка результатов. При статистической обработке результатов использовали программу IBM SPSS Statistics 26.0 (США). Проверка нормальности распределения данных проводилась с помощью метода Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллиефорса. При нормальном распределении данных количественный показатель представлялся в виде средней арифметической (М), с стандартным отклонением ($\pm$ SD) и 95% доверительным интервалом (95% ДИ). Количественный показатель представлялся в виде медианы (Ме) с интерквартильным размахом (25-75%Q) при ненормальном

распределении данных. Межгрупповые различия оценивались при помощи U-критерия Манна-Уитни. Сравнительный анализ независимых категориальных переменных использовался с применением χ^2 Пирсона, либо точного теста Фишера. Номинальный показатель представлялся абсолютным числом наблюдений, приведена процентная доля признака в подгруппах. Для оценки статистической значимости связи фактора с наступлением события в зависимости от времени использовали метод Каплана-Мейера и лог-ранк критерий Манта-Хансена. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости принимали $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В общей сложности были проанализированы данные 116 пациентов. В таблице 1 представлены исходные клинические и анамнестические характеристики пациентов в группе ИСКА и ОСКА, которым не проводилась имплантация стентов. Согласно полученным данным, группы были сопоставимы между собой, однако в группе ИСКА был достоверно больший уровень холестерина ($p < 0,001$), большая доля пациентов с гиперлипидемией, а также более продолжительный период времени «симптом-баллон» в группе ОСКА ($p = 0,03$).

Таблица 1. Клиническая и ангиографическая характеристика пациентов

Table 1. Clinical and angiographic characteristics of patients

Показатель	ОСКА (n=38)	ИСКА (n=78)	P
Возраст, М $\pm$ SD, (95% ДИ), годы	54,6 $\pm$ 13,6 (50,1-59,1)	56 $\pm$ 11,7 (53,4-58,7)	0,562
ИМТ, М $\pm$ SD, (95% ДИ) кг/м ²	30 $\pm$ 6,1 (25,9-34,2)	29 $\pm$ 3,8 (24,3-33,8)	0,742
Мужской пол, n (%)	32 (84,2)	66 (84,6)	1,000
Сахарный диабет, %	7 (18,4)	15 (19,5)	1,000
Артериальная гипертензия, %	29 (76,3)	51 (65,4)	0,288
Курение, %	19 (50)	48 (61,5)	0,238
Гиперлипидемия, % (повышение ХС > 5 ммоль/л и/или ЛПНП < 3,5 ммоль/л)	10 (35,7)	60 (83,3)	<0,001
Холестерин, Ме (Q1-Q3), ммоль/л	4,42 (3,74-6,23)	5,8 (5,3-6,8)	0,005
Триглицериды, Ме (Q1-Q3), ммоль/л	1,55 (1,3-2,8)	1,6 (1,15-2,8)	0,585
HGB, Ме (Q1-Q3), г/л	141 (130-151)	140 (130-154)	1,000
Эритроциты, М $\pm$ SD, (95% ДИ)	4,7 $\pm$ 0,8 (4,4-5)	4,6 $\pm$ 0,6 (4,4-4,7)	0,536
Лимфоциты, Ме (Q1-Q3), 10 ⁹ /л	1,8 (1,5-2,3)	2 (1,4-3,3)	0,391
Тромбоциты, Ме (Q1-Q3)	227 (205-257)	227 (193-262)	0,981
Лейкоциты, Ме (Q1-Q3), 10 ⁹ /л	10,9 (9,1-12,3)	10,4 (8,1-13,9)	0,894
КФК, Ме (Q1-Q3), ед/л	653 (342-1113)	780,5 (360-2034)	0,125
КФК МВ, Ме (Q1-Q3), ед/л	78 (40-143)	88 (36-176,2)	0,566
ИСКА			
Ствол ЛКА, n (%)	1 (2,6)	1 (1,3)	0,550
ПМЖВ, n (%)	13 (34,2)	43 (55,1)	0,05
ОВ, n (%)	4 (10,5)	8 (10,3)	1,000
ПКА, n (%)	20 (52,6)	26 (33,3)	0,07
Время «симптом-баллон», Ме (Q1-Q3), ч	4 (2,8-6)	3 (2,5-4)	0,03*

Примечание/Note: ОШ – острая сердечная недостаточность (AHF – acute heart failure), ИСКА – инфаркт-связанная коронарная артерия (IRCA – infarct-related coronary artery), ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь (LAD – left anterior descending artery), ОВ – огибающая ветвь (CA – circumflex artery), ПКА – правая коронарная артерия (RCA – right coronary artery), TTG – TIMI thrombus grade score (TTG – TIMI thrombus grade score)

В таблице 2 представлена ангиографическая характеристика коронарного русла пациентов.

Согласно результатам, состояние коронарного кровотока по шкале TIMI во время первичной КАГ было сопоставимо между подгруппами ($p=0,239$), в то время как в группе ОСКА фиксировался более выраженный тромбоз ИСКА по шкале TTG ($p=0,012$).

После проведенного вмешательства, состояние коронарного кровотока по шкале TIMI было значимо лучше в группе ОСКА, чем в группе НСКА ($p=0,001$). В то время как микрососудистая перфузия по шкале MBG была сопоставима между подгруппами ($p=0,172$).

В таблице 3 приведена частотная характеристика критериев успешной реперфузии, которыми являются сочетание кровотока TIMI-3 и MBG 2-3, а также резолюция сегмента $ST \geq 70\%$ в течении 60 минут после реваскуляризации. Согласно данным, состояние оптимальной миокардиальной перфузии (TIMI-3 и MBG 2-3) в конце первой процедуры было значимо лучше в группе ОСКА, чем в группе НСКА (89% и 69,2%, $p=0,02$). Кроме того, резолюция сегмента $ST \geq 70\%$ после вмешательства была

достигнута в 64,1% случаев в группе НСКА и в 87% случаев в группе ОСКА, со значимым преимуществом ($p=0,011$).

Медианный период наблюдения в группе ОСКА составил 48,5 месяц (Q1-Q3: 40-59) и 46,5 месяцев (Q1-Q3: 13-65) в группе НСКА ($p=0,755$). В таблице 5 приведены характеристики клинических конечных точек.

Согласно результатам, частота MACE составила 15,8% в группе ОСКА и 23,1% в группе НСКА, без значимой разницы ($p=0,467$). Частота общей смертности (10,5% и 11,7%, $p=1,000$), повторного инфаркта миокарда (2,6 % и 5,1%, $p=1,000$), необходимости проведения повторной реваскуляризации целевого сосуда (2,6% и 6,4%, $p=0,662$) были также без статистической разницы между подгруппами ОСКА и НСКА.

Неблагоприятные сердечно-сосудистые события (MACE)

Зависимость риска развития MACE от исходной группы лечения (ОСКА/НСКА), оцененная с помощью лог-ранк критерия Мантеля-Кокса, была статистически незначимой ($p=0,408$).

Средний срок развития MACE в группе ОСКА $63,3 \pm 3,4$ мес., а в группе НСКА $78,3 \pm 4,4$ мес. (рис. 1).

Таблица 2. Ангиографические критерии степени эпикардиального кровотока и тканевой миокардиальной перфузии до и после выполнения ЧКВ

Table 2. Angiographic criteria of epicardial blood flow and tissue myocardial perfusion before and after PCI

Показатель	ОСКА (n=38)	НСКА (n=78)	P
До процедуры ЧКВ			
TIMI, Ме (Q1-Q3)	1 (0-2)	1 (1-2)	0,239
TTG, Ме (Q1-Q3)	4 (3-4)	3 (3-4)	0,012
После процедуры ЧКВ			
TIMI, Ме (Q1-Q3)	3 (3-3)	3 (3-3)	0,001*
MBG, Ме (Q1-Q3)	2 (2-2)	2 (1-2)	0,172
Контрольное исследование (для ОСКА)			
TIMI, Ме (Q1-Q3)	3 (3-3)		
MBG, Ме (Q1-Q3)	2 (2-2)		

Примечание/Note: * – статистически значимая разница (statistically significant difference) ($p < 0,05$).

Таблица 3. Частота встречаемости резолюции сегмента $ST \geq 70\%$ и кровотока TIMI3, MBG 2-3 в зависимости от методики лечения

Показатель	Методика лечения				P	ОШ; 95ДИ%
	ОСКА		НСКА			
	Абс.	%	Абс.	%		
TIMI-3, MBG 2-3, n (%)	34/38	89%	54/78	69,2%	0,02	3,8; 1,2-11,8
Резолюция сегмента ST≥70%. n (%)	33/38	87%	50/78	64,1%	0,011	3,7; 1,3-10,5

Таблица 4. Кардиальные осложнения и кровотечения в госпитальном и ближайшем отдаленном периоде

Показатель	ОСКА (n=38)	НСКА (n=78)	P
MACE, n (%)	2 (5,2)	4 (5,1)	1,000
Смерть, n (%)	1 (2,6)	2 (2,6)	1,000
Повторный инфаркт миокарда, n (%)	0 (0)	1 (1,3)	1,000
Повторная реваскуляризация в ИСКА, n (%)	1 (2,6)	1 (1,3)	0,550
Большие кровотечения, n (%)	1 (2,6)	2 (2,6)	1,000

Таблица 5. Кардиальные осложнения и кровотечения в госпитальном периоде и в отсроченном периоде наблюдения

Показатель	ОСКА (n=38)	НСКА (n=78)	P
MACE, n (%)	6 (15,8)	18 (23,1)	0,467
Смерть, n (%)	4 (10,5)	9 (11,7)	1,000
Повторный инфаркт миокарда, n (%)	1 (2,6)	4 (5,1)	1,000
Повторная реваскуляризация в ИСКА, n (%)	1 (2,6)	5 (6,4)	0,662
Большие кровотечения, n (%)	2 (5,2)	4 (5,1)	1,000

Общая смертность

При оценке выживаемости у пациентов после проведенного вмешательства в зависимости от группы лечения статистически значимых различий выявлено не было ($p=0,948$).

Средний срок смертности в группе ОСКА $66,8 \pm 2,5$ мес., а в группе НСКА $88,2 \pm 4,7$ мес. (рис. 2).

Повторный инфаркт миокарда

Зависимость риска повторного инфаркта миокарда от исходной группы лечения (ОСКА/НСКА), оцененная с помощью лог-ранк критерия Мантеля-Кокса, была статистически незначимой ($p=0,519$).

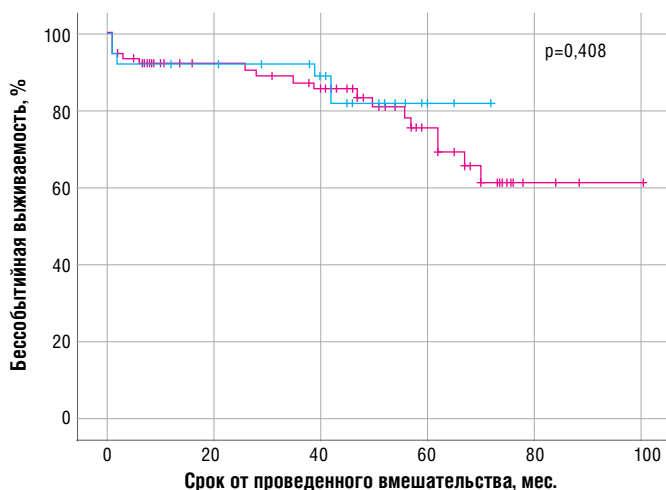


Рисунок 1. Кривые Каплана-Мейера, характеризующие бессобытийную (MACE) выживаемость пациентов в зависимости от группы лечения (группа пациентов ОСКА показана синим цветом, группа пациентов НСКА показана красным)

Figure 1. Kaplan-Meier curves characterizing the MACE-free survival of patients depending on the treatment group (DSCA patient group shown in blue, ISCA patient group shown in red)

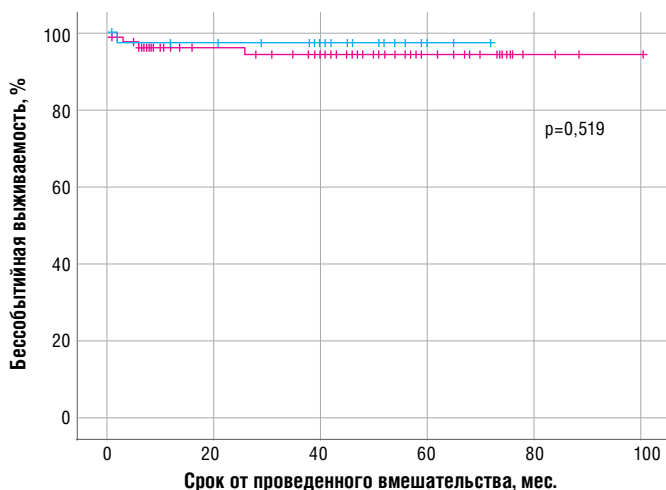


Рисунок 3. Кривые Каплана-Мейера, характеризующие бессобытийную (повторный ИМ) выживаемость пациентов в зависимости от группы лечения (группа пациентов ОСКА показана синим цветом, группа пациентов НСКА показана красным)

Figure 3. Kaplan-Meier curves characterizing the event-free (recurrent MI) survival of patients depending on the treatment group (DSCA patient group shown in blue, ISCA patient group shown in red)

Средний срок развития повторного ИМ в группе ОСКА $70,8 \pm 1,9$ мес., а в группе НСКА $95,4 \pm 2,5$ мес. (рис. 3).

Повторная реваскуляризация целевого сосуда

Зависимость риска повторной реваскуляризации целевого сосуда от исходной группы лечения, оцененная с помощью лог-ранк критерия Мантеля-Кокса, была статистически незначимой ($p=0,347$).

Средний срок развития TVR в группе ОСКА $70,1 \pm 1,8$ мес., а в группе НСКА $94,26 \pm 2,7$ мес. (рис. 4).

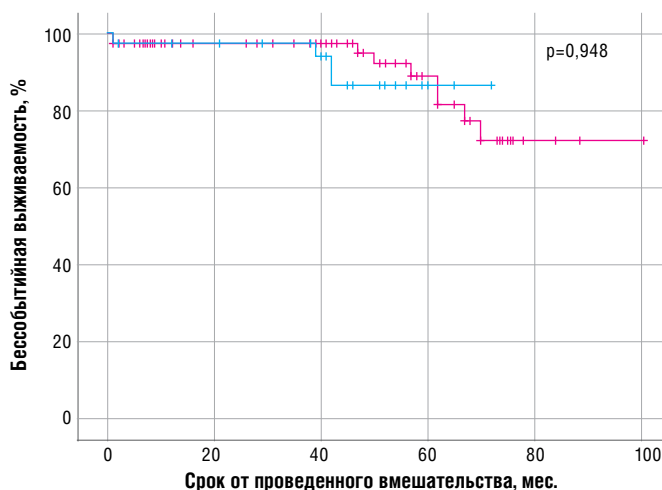


Рисунок 2. Кривые Каплана-Мейера, характеризующие выживаемость пациентов в зависимости от группы лечения (группа пациентов ОСКА показана синим цветом, группа пациентов НСКА показана красным)

Figure 2. Kaplan-Meier curves characterizing patient survival depending on the treatment group (DSCA patient group shown in blue, ISCA patient group shown in red)

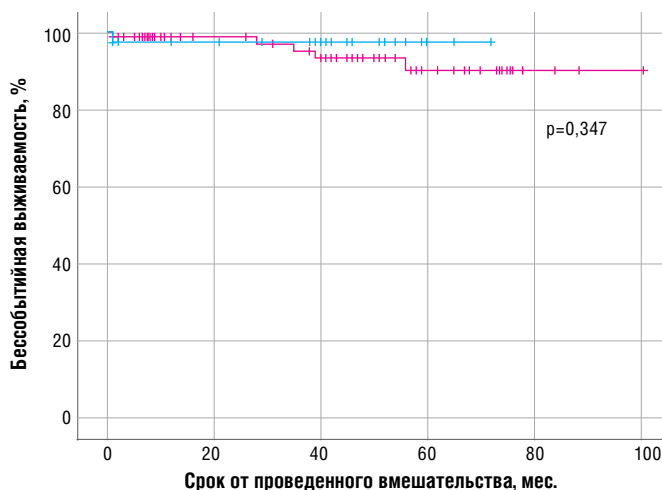


Рисунок 4. Кривые Каплана-Мейера, характеризующие бессобытийную (TVR) выживаемость пациентов в зависимости от группы лечения (группа пациентов ОСКА показана синим цветом, группа пациентов НСКА показана красным)

Figure 4. Kaplan-Meier curves characterizing the nonviable (TVR) survival of patients depending on the treatment group (DSCA patient group shown in blue, ISCA patient group shown in red)

РЕЗУЛЬТАТЫ

В общей сложности в исследование было включено 116 пациентов, из них 38 пациентов в подгруппе ОСКА без последующей имплантации стента и 78 пациентов в группе ИСКА. Медианный период наблюдения составил 47 (38-62) месяцев. Неблагоприятные сердечно-сосудистые события были сопоставимы между подгруппами ОСКА и ИСКА в отсроченном периоде (15,8% и 23,1%, $p=0,408$). Частота других клинических конечных точек, таких как общая смертность (10,5% и 11,7%), частота повторного инфаркта миокарда (2,6% и 5,1%), частота повторной реваскуляризации целевого сосуда (2,6% и 6,4%) были также без значимого преимущества между подгруппами. После первичного вмешательства по поводу ИМнСТ оптимальный ангиографический результат статистически значимо чаще фиксировался в группе ОСКА: при анализе TIMI ($p=0,001$), при анализе совокупной ангиографической характеристики оптимальной перфузии TIMI-3 и MBG 2-3 (89% и 69,2%, $p=0,02$), а также при анализе частоты резольюции сегмента ST $\geq 70\%$ после процедуры (87% и 64,1%, $p=0,011$), чего, однако, не фиксировалось при оценке MBG после процедуры ($p=0,172$).

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в соответствии с клиническими рекомендациями по лечению острого ИМнСТ, как Европейского общества кардиологов от 2017 года (ЕОК), так и Российского кардиологического общества, и ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России от 2020 года, первичное ЧКВ должно завершиться рутинной имплантацией стента в ИСКА с целью поддержания стабильного коронарного кровотока и снижения риска рецидива инфаркта миокарда и необходимости в повторной реваскуляризации [1,5]. Однако на клинические исходы влияет не только имплантация стента в остаточное стенотическое поражение, но и степень тромботической нагрузки и тип атеросклеротической бляшки. Показано, например, что массивный коронарный тромбоз (уровня TTG 3-5) ассоциируется с более высокой частотой развития MACE и крайне высоким показателем тромбоза стента (8,2% в течение 2 лет), а если причиной развития ОКС стала атеросклеротическая бляшка с преобладанием кальция, то годовой риск развития MACE составляет 32,1% [3,4,12].

Еще один ключевой аспект, несмотря на внедрение современных устройств для удаления тромбов – в 35% случаев в ИСКА сохраняется остаточный массивный коронарный тромбоз, а имплантация стента даже номинальным давлением неизбежно несет риск дистальной эмболизации микроциркуляторного русла и, как следствие, развитие феномена «slow/no-reflow» (невосстановленного коронарного кровотока). Поскольку миокард остается в состоянии гипоперфузии, данное осложнение ассоциируется с достаточно высокой смертностью (до 30,3%) в отдаленном периоде [13,14]. Методика ОСКА в настоящее время не применяется широко в клинической практике, поскольку в рекомендациях ЕОК по лечению ИМнСТ от 2017 года данная методика имеет весьма низкий III класс и уровень доказательности B [5]. Тем не менее, применение методики ОСКА у пациентов ИМнСТ, обусловленном именно массивным тромбозом ИСКА, является патогенетически обоснованной и весьма эффективной. Ранее нами было продемонстрировано, что ОСКА не только имеет определенное преимущество по сравнению с ИСКА по частоте снижения риска развития феномена «slow/no-reflow», но и является весьма безопасной процедурой с точки зрения госпитальных исходов [15,16].

Проведенный нами мета-анализ [17] показывает меньшую вероятность возникновения феномена «slow/no-reflow» по результатам как нерандомизированных исследований (ОШ=0,13), так и рандомизированных (ОШ=0,51). Методика ОСКА продемонстрировала преимущество по MACE (ОШ=1,29), что становится более значимо при анализе исследований с высокой изначальной тромботической нагрузкой (TTG ≥ 3) (ОШ=1,83). Наиболее значимый клинический эффект снижения MACE отмечен в 5 исследованиях с высокой изначальной тромботической нагрузкой (TTG ≥ 3) и средним периодом до повторного вмешательства от 4 до 7 дней (ОШ=3,15).

Однако отсутствие стентирования ведет и к гипотетическому увеличению риска повторной окклюзии, потребности в экстренной реваскуляризации или возможном увеличении геморрагических осложнений в связи с более агрессивной антитромботической терапией. В настоящем исследовании мы продемонстрировали, что в случае стабильного коронарного кровотока по ИСКА уровня не менее 3 по TIMI, достигнутого с помощью применения МИМС, при проведении контрольной ангиографии через 5-6 суток у всех больных происходит резорбция тромботических масс, не было увеличения частоты кровотечений. Самое важное, что у половины пациентов мы выявили полное отсутствие субстрата для имплантации стента или ангиографически не значимые стенотические поражения (менее 50% по QCA). Таким образом, мы продемонстрировали, что стратегия ОСКА может привести к условиям, когда имплантация стента становится не обязательной. При этом в группе пациентов с ОСКА, где имплантация стента не выполнялась, первичные ангиографические точки по шкале TIMI и MBG были значительно лучше, чем в контрольной группе ИСКА. ОШ получить лучшие показатели в группе ОСКА по сравнению с ИСКА составили 3,8; (1,2-11,8) и большую частоту резольюции подъема сегмента ST на 70 и более процентов – 3,7; (1,3-10,5). Важно, что результаты нашего 5-летнего наблюдения показывают относительную безопасность этой стратегии, как по частоте необходимости повторных реваскуляризаций в ИСКА, так и по частоте повторных ИМ, по частоте фатальных осложнений.

Похожие данные о том, что часть пациентов при стратегии отсроченного стентирования при массивном коронарном тромбозе не нуждается в стентировании, получены и во многих других исследованиях. Частота таких случаев колеблется от 11-14% [10,18] до 36,8-42% [19,20]. Важно, что во всех этих исследованиях подтверждается безопасность отказа от стентирования в случае высокой тромботической нагрузки и достижение кровотока TIMI 3 при первом вмешательстве. Эти пациенты не имеют значимых неблагоприятных событий в краткосрочном и среднесрочном периоде и по риску не отличаются от тех, кому имплантировали стенты при повторной коронарографии.

Еще один аспект требует обсуждения в данной работе: нами не выявлено существенных различий в основных демографических и клинических группах пациентов, которым применяли ОСКА и ИСКА. Однако характеризуя группу пациентов с первичным ИМнСТ, следует отметить, что этих пациентов представляют в основном мужчины трудоспособного возраста с большим числом факторов риска развития сердечно-сосудистых осложнений: в $\frac{3}{4}$ случаев пациенты имели в анамнезе АГ, каждый 5-6 человек имеет сахарный диабет, из них от 50 до 60% – курящие люди и $\frac{2}{3}$ имеют нарушения липидного обмена. Эти факторы, с одной стороны, усиливают и ускоряют развитие атеросклероза, с другой стороны, являются и факторами риска повышенного тромбообразования. Это свиде-

тельствует, с одной стороны, о недостаточных мероприятиях по первичной профилактике и/или их неэффективности, а с другой стороны, несомненно требует интенсификации усилий для предупреждения прогрессирования атеросклеротического процесса и уменьшения процессов тромбообразования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с ИМнСТ, обусловленном массивным коронарным тромбозом (ТТГ 3-5), стратегия ОСКА без имплантации стента в ИСКА при восстановленном стабильном коронарном кровотоке ТИМІ 3 и ангиографически не значимом стенотическом поражении демонстрирует лучшее состояние коронарного кровотока после процедуры (ТИМІ-3, МВГ 2-3) и позволяет в 50% случаях избежать имплантации стента в инфаркт-связанную артерию по сравнению с методикой немедленного стентирования. Оба метода имеют сопоставимые госпитальные и пятилетние клинические риски.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/ REFERENCES:

1. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. Российское кардиологическое общество, Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России. Российский кардиологический журнал. 2020;25(11):4103. [Clinical practice guidelines for Acute ST-segment elevation myocardial infarction. Russian Society of Cardiology. Russian Journal of Cardiology. 2020;25(11):4103 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-4103>
2. Anderson JL, Morrow DA. Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2017;376(21): 2053-2064. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1606915>
3. Alkhalil M, Kuzemczak M, Zhao R, et al. Prognostic Role of Residual Thrombus Burden Following Thrombectomy: Insights From the TOTAL Trial. *Circ Cardiovasc Interv*. 2022;15(5):e011336. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.121.011336>
4. Sianos G, Papafakis MI, Daemen J, et al. Angiographic stent thrombosis after routine use of drug-eluting stents in ST-segment elevation myocardial infarction: the importance of thrombus burden. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(7):573-83. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.04.059>
5. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2018;39(2):119-177. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>
6. Kumar R, Qayyum D, Ahmed I, et al. Predilation Ballooning in High Thrombus Laden STEMI: An Independent Predictor of Slow Flow/No-Reflow in Patients Undergoing Emergent Percutaneous Coronary Revascularization. *J Interv Cardiol*. 2023;2023:4012361. <https://doi.org/10.1155/2023/4012361>
7. Nordmann AJ, Hengstler P, Harr T, et al. Clinical outcomes of primary stenting versus balloon angioplasty in patients with myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2004;116:253-62. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2003.08.035>
8. Shiomi H, Kozuma K, Morimoto T, et al. 7-Year Outcomes of a Randomized Trial Comparing the First-Generation Sirolimus-Eluting Stent Versus the New-Generation Everolimus-Eluting Stent: The RESET Trial. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12(7):637-647. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.01.234>
9. Sun B, Liu J, Yin H, et al. Delayed vs. immediate stenting in STEMI with a high thrombus burden: A systematic review and meta-analysis. *Herz*. 2019;44(8):726-734. <https://doi.org/10.1007/s00059-018-4699-x>
10. Souteyrand G, Amabile N, Combaret N, et al. Invasive management without stents in selected acute coronary syndrome patients with a large thrombus burden: a prospective study of optical coherence tomography guided treatment decisions. *EuroIntervention*. 2015;11:895-904. https://doi.org/10.4244/EIJY14M07_18
11. Magdy AM, Demitry SR, Hasan-Ali H, et al. Stenting deferral in primary percutaneous coronary intervention: exploring benefits and suitable interval in heavy thrombus burden. *Egypt Heart J*. 2021;73(1):78. <https://doi.org/10.1186/s43044-021-00203-3>
12. Yamamoto MH, Kondo S, Mizukami T, et al. TACTICS investigators. Rationale and design of the TACTICS registry: Optical coherence tomography guided primary percutaneous coronary intervention for patients with acute coronary syndrome. *J Cardiol*. 2022;80(6):505-510. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2022.07.002>
13. Choo EH, Kim PJ, Chang K, et al. The impact of no-reflow phenomena after primary percutaneous coronary intervention: a time-dependent analysis of mortality. *Coron Artery Dis*. 2014;25(5):392-8. <https://doi.org/10.1097/MCA.000000000000108>
14. Ndrepepa G, Tiroch K, Fusaro M, et al. 5-year prognostic value of no-reflow phenomenon after percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(21):2383-9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.12.054.10>
15. Азаров А.В., Семитко С.П., Глезер М.Г. и др. Результаты отсроченного эндоваскулярного вмешательства у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, обусловленным массивным тромбозом инфаркт-ответственной коронарной артерии. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017;16(1):40-45. [Azarov AV, Semitko SP, Glezer MG, et al. The results of delayed endovascular intervention in ST elevation acute myocardial infarction due to thrombotic occlusion of coronary artery. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2017;16(1):40-45. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2017-1-40-45>
16. Азаров А.В., Семитко С.П., Журавлев А.С. и др. Роль отсроченного эндоваскулярного вмешательства у больных с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, обусловленным массивным тромбозом инфаркт-ответственной коронарной артерии в профилактике развития феномена «slow/no-reflow». Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021;20(5):2761. [Azarov AV, Semitko SP, Zhuravlev AS, et al. Delayed endovascular surgery in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction due to massive culprit arterial thrombosis in the prevention of «slow/no-reflow» phenomenon. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(5):2761. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2761>
17. Азаров А.В., Глезер М.Г., Журавлев А.С. и др. Роль отсроченного стентирования в терапии инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST: систематический обзор и метаанализ. Альманах клинической медицины. 2022;50(2):77-93. [Azarov AV, Glezer MG, Zhuravlev AS, et al. The role of deferred stenting in the treatment of ST-elevation myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *Almanac of Clinical Medicine*. 2022;50(2):77-93. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2022-50-018>
18. Kelbæk H, Høfsten DE, Køber L, et al. Deferred versus conventional stent implantation in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (DANAMI 3-DEFER): an open label randomized controlled trial. *Lancet*. 2016;387:2199-2206. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30072-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30072-1)
19. Bonnet M, Marliere S, Mathieu V, et al. Safety of conservative management for non-stenotic culprit lesions in STEMI patients treated with a two-step reperfusion strategy: a SUPER-MIMI sub-study. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2022;12(2):220-228. <https://doi.org/10.21037/cdt-21-631>
20. Luo D, Yang X, Hu X, et al. Non-stenting strategy is not inferior to stent implantation in patients with acute ST-segment elevated myocardial infarction and high thrombus burden and intermediate stenotic culprit lesion. *Ann Palliat Med*. 2021;10(10):10849-10860. <https://doi.org/10.21037/apm-21-2612>